

SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE AND ITS CONTROL METHOD

Publication number: JP4369962

Publication date: 1992-12-22

Inventor: KAWAI HIDEAKI; MATSUMOTO TETSURO

Applicant: FUJITSU LTD

Classification:

- international: H01L27/148; H04N1/028; H01L27/148; H04N1/028;
(IPC1-7): H01L27/148; H04N1/028

- european:

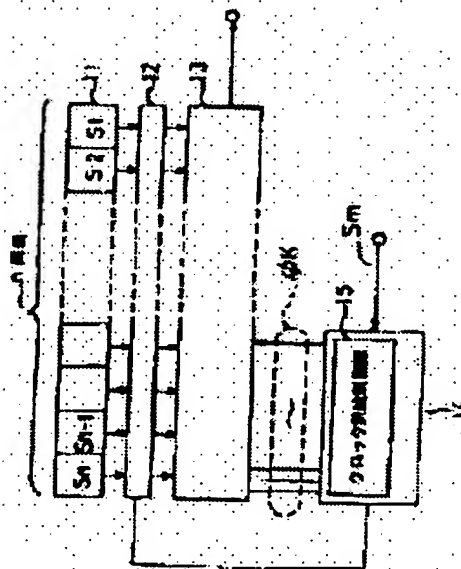
Application number: JP19910146247 19910618

Priority number(s): JP19910146247 19910618

Report a data error here

Abstract of JP4369962

PURPOSE: To operate the photoelectric conversion part of multi picture elements equivalent to the photoelectric conversion part of a small picture element and to improve its flexibility by generating a transfer clock signal varied according to the change request of the resolution and performing the split variable transfer control of the electric charge transfer element part. **CONSTITUTION:** This device is provided with a photoelectric conversion part 11 converting an image pickup light with (n) picture elements into signal charges S1, S2,... Sn-1, Sn, a charge transfer gate part 12 gate-controlling the signal charge S1, S2,... Sn-1, Sn a charge transfer element part 13 controlling the transfer of the signal charges S1, S2, Sn-1,... Sn, and a transfer clock generation part 14 outputting a plurality of transfer clock signals ϕ_k , $k=1,2,...k$. The transfer clock generation part 14 generates the transfer clock signals ϕ_k , $k=1,2,...k$ of $2 < n >$ phase [$m=1,2,3,...m$] based on an external control signal Sm.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-369962

(43) 公開日 平成4年(1992)12月22日

(51) Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/028	A	9070-5C		
H 0 1 L 27/148		8223-4M	H 0 1 L 27/14	B

審査請求 未請求 請求項の数7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平3-146247

(22) 出願日 平成3年(1991)6月18日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 河合 秀明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 松本 哲朗

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡本 啓三

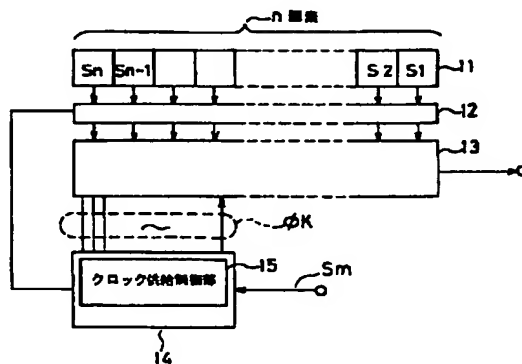
(54) 【発明の名称】 固体撮像装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は固体撮像装置に関し、解像度の変更要求に応じて転送クロック信号を可変して発生し、電荷転送素子部の分割可変転送制御をすることによって、多画素の光電変換部を少画素の光電変換部と等価に動作させること、及び、その汎用性の向上を図ることを目的とする。

【構成】 n 画素の撮像光を信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ に変換する光電変換部 11 と、前記信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ のゲート制御をする電荷転送ゲート部 12 と、前記信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ を転送制御する電荷転送素子部 13 と、前記電荷転送素子部 13 に複数の転送クロック信号 $\phi_k, k=1, 2 \dots k$ を出力する転送クロック発生部 14 とを具備し、前記転送クロック発生部 14 が外部制御信号 S_m に基づいて 2^m 相 [$m=1, 2, 3 \dots m$] の転送クロック信号 $\phi_k, k=1, 2 \dots k$ を発生することを含み構成する。

本発明に係る固体撮像装置及びその制御方法の原理図 (その1)



11: 光電変換部	S_m : 外部制御信号
12: 電荷転送ゲート部	ϕ_k : 2^m 相の転送クロック信号
13: 電荷転送素子部	[$k=1, 2 \dots k$]
14: 転送クロック発生部	$S_1 \sim S_n$: 信号電荷

【特許請求の範囲】

【請求項1】 n 画素の撮像光を信号電荷 ($S_1, S_2 \dots S_{i-1}, S_i$) に変換する光電変換部 (11) と、前記信号電荷 ($S_1, S_2 \dots S_{i-1}, S_i$) のゲート制御をする電荷転送ゲート部 (12) と、前記信号電荷 ($S_1, S_2 \dots S_{i-1}, S_i$) を転送制御する電荷転送素子部 (13) と、前記電荷転送素子部 (13) に複数の転送クロック信号 ($\Phi_k, k=1, 2 \dots k$) を出力する転送クロック発生部 (14) とを具備し、前記転送クロック発生部 (14) が外部制御信号 (S_m) に基づいて2

相 [$m=1, 2, 3 \dots m$] の転送クロック信号 ($\Phi_k, k=1, 2 \dots k$) を発生することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 請求項1記載の固体撮像装置において、前記外部制御信号 (S_m) に基づいて、転送クロック信号 ($\Phi_k, k=1, 2 \dots k$) の供給制御をするクロック供給制御部 (15) が設けられることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項3】 請求項1記載の固体撮像装置において、前記電荷転送ゲート部 (12) が n 画素の光電変換部 (11) に対して共通に設けられることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項4】 請求項1記載の固体撮像装置において、前記電荷転送ゲート部 (12) 及び電荷転送素子部 (13) が n 画素の光電変換部 (11) に対して両側又は片側に設けられることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項5】 請求項1記載の固体撮像装置の制御方法であって、 n 画素の信号電荷 ($S_1, S_2 \dots S_{i-1}, S_i$) の転送制御ブロックを切り換える解像度モード (M) の入力処理をし、前記解像度モード (M) に基づいて2

相 [$m=1, 2, 3 \dots m$] の転送クロック信号 ($\Phi_k, k=1, 2 \dots k$) の発生処理をし、併せて、前記転送クロック信号 ($\Phi_k, k=1, 2 \dots k$) の供給制御処理をし、前記解像度モード (M) に基づいて光電変換処理された信号電荷 ($S_1, S_2 \dots S_{i-1}, S_i$) の加算転送処理をすることを特徴とする固体撮像装置の制御方法。

【請求項6】 請求項5記載の固体撮像装置の制御方法であって、前記解像度モード (M) に基づいて、前記光電変換部 (11) の隣接する二以上の画素に係る信号電荷 ($S_1, S_2 \dots S_{i-1}, S_i$) の加算転送処理をすることを特徴とする固体撮像装置の制御方法。

【請求項7】 請求項5記載の固体撮像装置の制御方法であって、前記解像度モード (M) に基づいて、前記光電変換部 (11) の奇数画素に係る信号電荷 ($S_1, S_3 \dots S_{i-1}, S_{i-1}$) と、該光電変換部 (11) の偶数画素に係る信号電荷 ($S_2, S_4 \dots S_{i-1}, S_i$) との加算転送処理をすることを特徴とする固体撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】 【目次】

産業上の利用分野

従来の技術 (図8)

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段 (図1, 2)

作用

実施例

(1) 第1の実施例の説明 (図3~図6)

(2) 第2の実施例の説明 (図7)

10 発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】 本発明は、固体撮像装置及びその制御方法に関するものであり、更に詳しく言えば、 n 画素の光電変換部を n/m 画素の光電変換部と等価に機能させる一次元の固体撮像装置 (ラインセンサ) 及びその制御方法に関するものである。

【0003】 近年、一定の相対速度で移動する物体の画像を読み取るファクシミリとして固体撮像装置が使用されている。これによれば、ファクシミリの仕様等に応じて、その光電変換部には、解像度が8 [本/mm] のシリーズやその解像度が16 [本/mm] のシリーズの中から選択され、これによって、転送クロック発生部では、転送クロック信号が該解像度に併せて2相、4相…と固定的に発生される。

【0004】 このため、高解像度を有する固体撮像装置において、低解像度で使用する要求があった場合に、これに対処することが困難となる。そこで、解像度の変更要求に応じて転送クロック信号を可変して発生し、電荷転送素子部の分割可変転送制御をすることによって、多画素の光電変換部を少画素の光電変換部と等価に動作させること、及び、その汎用性の向上を図ることができる装置及びその制御方法が望まれている。

【0005】

【従来の技術】 図8は、従来例に係る固体撮像装置の構成図を示している。図8において、一定の相対速度で移動する物体の画像を読み取る一次元の固体撮像装置 (ラインセンサ) は、光電変換部1、電荷転送ゲート部2、電荷転送素子部3、転送クロック発生部4及び出力増幅器5から成る。

【0006】 当該装置の機能は、例えば、1ライン $n=4000$ [画素] の場合、文字や記号等の被撮像対象に係るの撮像光が光電変換部1で信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{3999}, S_{4000}$ に変換されると、電荷転送ゲート部2により全画素に係る信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{3999}, S_{4000}$ がゲート制御され、それが一斉に電荷転送素子部3に転送される。

【0007】 また、信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{3999}, S_{4000}$ が2相の転送クロック信号 Φ_1, Φ_2 に基づいて、電荷転送素子部3から順次出力増幅器5に向けて転送制御される。この際に、図8 (b) に示すような、転送クロ

3

ック発生部4で固定的に発生された2相の転送クロック信号 $\Phi 1$, $\Phi 2$ が電荷転送素子部3のゲート電極に供給される。

【0008】これにより、一定の相対速度で移動する物体の画像信号SAが出力増幅器5から出力される(図8(c)参照)。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで従来例によれば、当該固体撮像装置の用途、例えば、ファクシミリ等の仕様に応じ、その解像度が8[本/mm]の光電変換部1やその解像度が16[本/mm]の光電変換部1の中から選択され、これによって、転送クロック発生部4では、転送クロック信号 $\Phi 1$, $\Phi 2$ が解像度に併せて2相、4相…と固定的に発生される。

【0010】このため、16本/mm等の高解像度を有する4000画素の光電変換部1が設けられた固体撮像装置において、8本/mmの解像度で使用する要求があった場合に、これに対処することが困難となるという問題がある。

【0011】これは、4000画素の光電変換部1の生産性が増加した中で、8本/mm等の解像度を有する固体撮像装置の保守管理上において、2000画素の光電変換部1の交換が必要となった場合や、4000画素の光電変換部1を有する固体撮像装置において、被撮像対象の解像度が低下をすることについてはある程度譲歩をし、その画像取得速度の高速性が要求されるような場合等に該当する。

【0012】本発明は、かかる従来例の問題点に鑑み創作されたものであり、解像度の変更要求に応じて転送クロック信号を可変して発生し、電荷転送素子部の分割可変転送制御をすることによって、多画素の光電変換部を少画素の光電変換部と等価に動作させること、及び、その汎用性の向上を図ることが可能となる固体撮像装置及びその制御方法の提供を目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明に係る固体撮像装置及びその制御方法の原理図(その1)であり、図2(a), (b)は、本発明に係る固体撮像装置及びその制御方法の原理図(その2)をそれぞれ示している。

【0014】本発明の第1の固体撮像装置は、図1に示すようにn画素の撮像光を信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ に変換する光電変換部11と、前記信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ のゲート制御をする電荷転送ゲート部12と、前記信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ を転送制御する電荷転送素子部13と、前記電荷転送素子部13に複数の転送クロック信号 $\Phi k, k=1, 2 \dots k$ を出力する転送クロック発生部14とを具備し、前記転送クロック発生部14が外部制御信号Smに基づいて2^m相[m=1, 2, 3…m]の転送クロック信号 50

4

$\Phi k, k=1, 2 \dots k$ を発生することを特徴とする。

【0015】なお、前記第1の固体撮像装置において、前記外部制御信号Smに基づいて、転送クロック信号 $\Phi k, k=1, 2 \dots k$ の供給制御をするクロック供給制御部15が設けられることを特徴とする。

【0016】また、前記第1の固体撮像装置において、前記電荷転送ゲート部12がn画素の光電変換部11に対して共通に設けられることを特徴とする。さらに、第1の固体撮像装置において、前記電荷転送ゲート部12及び電荷転送素子部13がn画素の光電変換部11に対して片側に設けられることを特徴とする。

【0017】なお、本発明の第2の固体撮像装置は図2(a)に示すように前記第1の固体撮像装置において、前記電荷転送ゲート部12及び電荷転送素子部13がn画素の光電変換部11に対して両側に設けられることを特徴とする。

【0018】また、本発明の固体撮像装置の制御方法は、前記第1、第2の固体撮像装置の制御方法であって、図2(b)のフローチャートに示すように、まず、ステップP1でn画素の信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ の転送制御ブロックを切り換える解像度モードM1の入力処理をし、次に、ステップP2で前記解像度モードM1に基づいて2^m相[m=1, 2, 3…1]の転送クロック信号 $\Phi k, k=1, 2 \dots k$ の発生処理をし、併せて、ステップP3で前記転送クロック信号 $\Phi k, k=1, 2 \dots k$ の供給制御処理をし、その後、ステップP4で前記解像度モードM1に基づいて光電変換処理された信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ の加算転送処理をすることを特徴とする。

【0019】なお、前記固体撮像装置の第1の制御方法であって、前記解像度モードMに基づいて、前記光電変換部11の隣接する二以上の画素に係る信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ の加算転送処理をすることを特徴とする。

【0020】また、前記固体撮像装置の第2の制御方法であって、前記解像度モードMに基づいて、前記光電変換部11の奇数画素に係る信号電荷 $S_1, S_3 \dots S_{n-1}, S_{n-1}$ と、該光電変換部11の偶数画素に係る信号電荷 $S_2, S_4 \dots S_{n-2}, S_n$ との加算転送処理をすることを特徴とし、上記目的を達成する。

【0021】

【作 用】本発明の第1の固体撮像装置によれば、図1に示すように光電変換部11、電荷転送ゲート部12、電荷転送素子部13及び転送クロック発生部14が具備され、該転送クロック発生部14が外部制御信号Smに基づいて2^m相[m=1, 2, 3…m]の転送クロック信号 $\Phi k, k=1, 2 \dots k$ を発生する。

【0022】例えば、n画素の撮像光が光電変換部11により信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ に変換されると、該光電変換部11に対して共通に設けられた電荷転

送ゲート部12により、信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ がゲート制御され、該光電変換部11に対して片側に設けられた電荷転送素子部13により、信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ が電荷転送素子部13に転送される。この際に、従来例と異なり、例えば、解像度を設定する外部制御信号 S_m に基づいて転送クロック発生部14により発生された 2^m 相 $[m=1, 2, 3 \dots m]$ の転送クロック信号 $\phi_k, k=1, 2 \dots k$ が該クロック発生部14から電荷転送素子部13に出力される。

【0023】このため、 2^m 相 $[m=1, 2, 3 \dots m]$ の転送クロック信号 $\phi_k, k=1, 2 \dots k$ に基づいて光電変換部11から転送された信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ の中で隣接する二以上の画素を加算転送処理(第1の制御方法)をすることが可能となる。

【0024】これにより、解像度の変更要求に応じて電荷転送素子部の分割可変転送制御をすることが可能となる。このことで、多画素の光電変換部を少画素の光電変換部と等価に動作させることが可能となる。

【0025】また、本発明の第2の固体撮像装置によれば、図2(a)に示すように電荷転送ゲート部12及び電荷転送素子部13が n 画素の光電変換部11に対して両側に設けられる。

【0026】このため、転送クロック発生部14で発生された 2^m 相 $[m=1, 2, 3 \dots m]$ の転送クロック信号 $\phi_k, k=1, 2 \dots k$ に基づいて光電変換部11から両側に設けられた電荷転送素子部13において、奇数画素に係る信号電荷 $S_1, S_3 \dots S_{n-1}, S_n$ と、その偶数画素に係る信号電荷 $S_2, S_4 \dots S_{n-1}, S_n$ とを加算演算処理(第2の制御方法)をすることが可能となる。

【0027】これにより、第1の固体撮像装置と同様に、解像度の変更要求に応じて電荷転送素子部の分割可変転送制御をすることが可能となり、多画素の光電変換部を少画素の光電変換部と等価に動作させることが可能となる。

【0028】また、本発明の固体撮像装置の制御方法によれば、図2(b)のフローチャートに示すように、ステップP2で解像度モードM1に基づいて 2^m 相 $[m=1, 2, 3 \dots 1]$ の転送クロック信号 $\phi_k, k=1, 2 \dots k$ の発生処理をし、ステップP3で転送クロック信号 $\phi_k, k=1, 2 \dots k$ の供給制御処理をしている。

【0029】このため、ステップP4で、第1の制御方法、すなわち、解像度モードMに基づいて、光電変換部11から転送された信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{n-1}, S_n$ の中で隣接する二以上の画素の加算転送処理をすることにより、例えば、高解像度を有する固体撮像装置において、低解像度で使用する要求があった場合に、これに十分対応することが可能となる。

【0030】これにより、解像度の変更要求に応じて光電変換部11の分割可変転送制御をすることができ、

で、当該固体撮像装置の汎用性の向上を図ることが可能となる。

【0031】なお、ステップP4で、第2の制御方法、すなわち、解像度モードMに基づいて、光電変換部11の奇数画素に係る信号電荷 $S_1, S_3 \dots S_{n-1}, S_n$ と、該光電変換部11の偶数画素に係る信号電荷 $S_2, S_4 \dots S_{n-1}, S_n$ との加算転送処理をすることによっても、同様に、当該固体撮像装置の汎用性の向上を図ることが可能となる。

【0032】

【実施例】次に図を参照しながら本発明の実施例について説明をする。図3～図7は、本発明の実施例に係る固体撮像装置及びその制御方法を説明する図である。

【0033】(1)第1の実施例の説明

図3は、本発明の第1の実施例に係る固体撮像装置の構成図であり、図4はその制御フローチャート、図5、6はその動作説明図をそれぞれ示している。

【0034】例えば、解像度の要求によって信号電荷の分割可変転送制御をする固体撮像装置は、図3において、光電変換部11、電荷転送ゲート部12、電荷転送素子部13、転送クロック発生部14、クロック供給制御部15及び出力増幅器16から成る。

【0035】光電変換部11は、例えば、被撮像対象の移動方向に対して直行方向にライン状に配置された4000画素の光電変換素子から成り、その文字や記号等の撮像光(白黒レベル)を信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{3999}, S_{4000}$ に変換するものである。

【0036】電荷転送ゲート部12は信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{3999}, S_{4000}$ のゲート制御をするものである。例えば、電荷転送ゲート部12は4000画素の光電変換部11に対して共通に設けられ、転送クロック発生部14で発生されたゲート制御信号SGに基づいて4000画素の光電変換部11から電荷転送素子部13に一方に信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{3999}, S_{4000}$ を転送するものである。

【0037】また、本発明の第1の実施例では電荷転送ゲート部12が4000画素の光電変換部11に対して片側に設けられる。電荷転送素子部(電荷転送素子列)13はCCD(Charge Coupled Device)等から成り、画素制御モードM1～M4に基づいて信号電荷 $S_1, S_2 \dots S_{3999}, S_{4000}$ を出力増幅器16の方向に順次加算転送制御をするものである。また、電荷転送素子部13が4000画素の光電変換部11に対して片側に設けられ、それが8000個の n 型の電界効果トランジスタ(以下単にトランジスタTという)から成る。例えば、光電変換部11を解像度1として使用する場合には、2個のトランジスタTの転送ゲート電極(以下単に転送ゲート電極T1、T2という)に印加する2相の転送クロック信号 ϕ_1, ϕ_2 を「H」(ハイ)レベル又は「L」(ロー)レベルにすることにより1画素の転送を制御するものである。なお、電荷転送素子部13の転送制御方法が従来例

7

と異なっており、その制御方法については、図4～6において詳述する。

【0038】転送クロック発生部14は電荷転送素子部13に複数の転送クロック信号 ϕk , $k=1, 2\cdots k$ を出力するものである。例えば、外部制御信号 S_m の内容となる画素制御モードM1～M4に基づいて2^m相の転送クロック信号 ϕk の一例となる2, 4, 8, 16相の転送クロック信号を発生するものである。ここで、mは解像度の逆数をいうものとし、例えば、解像度=1/2という場合には、m=2となる。

【0039】クロック供給制御部15は、画素制御モードM1～M4に基づいて、2, 4, 8, 16相の転送クロック信号 ϕk , $k=1, 2\cdots k$ の供給制御をするものである。例えば、光電変換部11が4000画素から成る場合であって、画素制御モードM1、すなわち、従来例のように4000画素の光電変換部11を解像度=1〔4000画素〕として使用する場合には、クロック供給制御部15は、1画素単位に信号電荷S1, S2…S3999, S4000を順次転送するために、電荷転送素子部13に2相の転送クロック信号 $\phi 1$, $\phi 2$ を供給し、併せて、電荷転送素子部13を構成する転送ゲート電極を2個づつに制御区分をする。

【0040】また、画素制御モードM2、すなわち、光電変換部11の解像度=1/2〔2000画素=4000画素/2〕として使用する場合には、クロック供給制御部15は、2画素単位に信号電荷S1, S2…S3999, S4000*

8

*を加算転送するために、電荷転送素子部13に4相の転送クロック信号 $\phi 1\sim\phi 4$ を供給し、併せて、電荷転送素子部13を構成する転送ゲート電極を4個づつに制御区分をする。

【0041】さらに、画素制御モードM3、すなわち、光電変換部11の解像度=1/4〔1000画素=4000画素/4〕として使用する場合には、クロック供給制御部15は、4画素単位に信号電荷S1, S2…S3999, S4000を加算転送するために、電荷転送素子部13に8相の転送クロック信号 $\phi 1\sim\phi 8$ を供給し、併せて、電荷転送素子部13を構成する8000個の転送ゲート電極を8個づつに制御区分をする。

【0042】なお、画素制御モードM4、すなわち、光電変換部11の解像度=1/8〔500画素=4000画素/8〕として使用する場合には、クロック供給制御部15は、8画素単位に信号電荷S1, S2…S3999, S4000を加算転送するために、電荷転送素子部13に16相の転送クロック信号 $\phi 1\sim\phi 16$ を供給し、併せて、電荷転送素子部13を構成する転送ゲートを16個づつに制御区分をする。

【0043】ここで、表1は画素制御モードM1～M4に対する転送クロック信号 ϕk の相数〔2^m相〕、光電変換部11の制御区分及び解像度について整理したものである。

【0044】
〔表1〕

画素制御モードM _i	転送クロック信号 ϕk 2 ^m 相〔m=4〕	光電変換部の制御区分	解像度
M1	2相	1画素単位に転送	4000画素
M2	4相	2画素単位に加算転送	2000画素
M3	8相	4画素単位に加算転送	1000画素
M4	16相	8画素単位に加算転送	500画素

【0045】このようにして、本発明の第1の実施例に係る固体撮像装置によれば、図3に示すように光電変換部11、電荷転送ゲート部12、電荷転送素子部13及び転送クロック発生部14が具備され、該転送クロック発生部14が外部制御信号 S_m に基づいて2, 4, 8, 16相の転送クロック信号〔 $\phi 1$, $\phi 2$ 〕, 〔 $\phi 1\sim\phi 4$ 〕, 〔 $\phi 1\sim\phi 8$ 〕及び〔 $\phi 1\sim\phi 16$ 〕を発生する。

【0046】例えば、n=4000画素の撮像光が光電変換部11により信号電荷S1, S2…S3999, S4000に変換されると、該光電変換部11に対して共通に設けられた電荷転送ゲート部12により、信号電荷S1, S2…S3999, S4000がゲート制御され、該光電変換部11に対して片側に設けられた電荷転送素子部13により、信

号電荷S1, S2…S3999, S4000が電荷転送素子部13に転送される。この際に、従来例と異なり、例えば、解像度を1/2に設定すると、その外部制御信号 S_m に基づいて転送クロック発生部14で発生された4相の転送クロック信号 $\phi 1\sim\phi 4$ が該クロック発生部14から電荷転送素子部13に出力される。

【0047】このため、4相の転送クロック信号 $\phi 1\sim\phi 4$ に基づいて光電変換部11から転送された信号電荷S1, S2…S3999, S4000の中で隣接する二つの画素を加算転送処理（第1の制御方法）することが可能となる。

【0048】これにより、解像度の変更要求に応じて電荷転送素子部13の分割可変転送制御をすることが可能

となる。このことで、多画素の光電変換部を少画素の光電変換部と等価に動作させることが可能となる。

【0049】次に、本発明の実施例に係る固体撮像装置の制御方法について該固体撮像装置の動作を補足しながら説明をする。図4は、本発明の実施例に係る固体撮像装置の制御フローチャートを示している。例えば、4000画素の光電変換部11の解像度を1/2に設定し、隣接する二つの画素に係る信号電荷S1, S2, …S3999, S4000の加算転送処理をする場合には、図4において、まず、ステップP1で4000画素の信号電荷S1, S2…S3999, S4000の転送制御ブロックを切り換える解像度モードM2の入力処理をする。この際に、ユーザは外部制御信号Smを介して解像度モードM1～M4の中からモードM2を選択する。

【0050】次に、ステップP2で解像度モードM2に基づいて4相の転送クロック信号φ1～φ4の発生処理をする。この際に、転送クロック発生部14により、図5に示すような4相の転送クロック信号φ1～φ4とゲート制御信号SGが発生され、それ等が電荷転送ゲート部12や電荷転送素子部13に出力される。

【0051】併せて、ステップP3で転送クロック信号φ1～φ4の供給先の電荷転送素子部13の制御区分をする。この際に、図6に示すようにクロック供給制御部15では、画素制御モードM2に基づいて8000個の転送ゲート電極が並ぶ電荷転送素子部13が4個のトランジスタ(転送ゲート電極)T1～T4を一組とする2000個の制御区域B1～B2000に分割され、該転送ゲート電極にそれぞれ4相の転送クロック信号φ1～φ4が供給される。

【0052】その後、ステップP4で解像度モードM2に基づいて光電変換処理された信号電荷S1, S2…S3999, S4000の加算転送処理をする。この際に、クロック供給制御部15では、画素制御モードM2、すなわち、光電変換部11の解像度=1/2(2000画素=4000画素/2)として使用するため、光電変換部11から転送された信号電荷S1, S2…S3999, S4000を2画素単位に加算転送をする(第1の制御方法)。本発明の第1の実施例では、隣接する奇数画素と偶数画素とを加算する。

【0053】例えば、図5に示すような制御ブロックB1における加算転送動作を説明するものとすれば、まず、時刻t=2(t=1)においてゲート制御信号SG=「H」レベルが電荷転送ゲート部12に印加され、併せて、クロック信号φ2, φ4=「L」レベルが転送ゲート電極T1, T3に印加され、φ1, φ3=「H」レベルが転送ゲート電極T2, T4に印加される(図5参照の駆動タイミング参照)。

【0054】これにより、図6のポテンシャル概念図(電荷転送素子13の電荷転送方向の断面図)に示すように信号電荷S1, S2…S3999, S4000が一斉に電荷

転送素子13に出力され、該信号電荷S1, S2…S3999, S4000が転送ゲート電極T2, T4に蓄積される。

【0055】次に、時刻t=3においてゲート制御信号SG=「L」レベルのままで、クロック信号φ1～φ3=「H」レベルが電荷転送素子部13に印加されると、信号電荷S1, S2…S3999, S4000が2画素づつ隣接して加算され、該信号電荷が転送ゲート電極T2～T4下においてS1+S2…S3997+S3998, S3999+S4000となる。

【0056】その後、時刻t=4においてゲート制御信号SG=「L」のままで、クロック信号φ1, φ4=「L」レベルが転送ゲート電極T1, T2に印加され、クロック信号φ2, φ3=「H」レベルが転送ゲート電極T3, T4に印加されると、転送ゲート電極T3, T4下において信号電荷S1+S2…S3997+S3998, S3999+S4000が順次出力増幅器16の方向に移動される。従って、信号電荷S1+S2が時刻t=4以降において、最初に出力増幅器16に出力される。

【0057】さらに、時刻t=5においてゲート制御信号SG=「L」レベルのままで、クロック信号φ1, φ2, φ4=「L」レベル、φ3=「H」レベルが電荷転送素子部13に印加されると、転送ゲート電極T4下において信号電荷S1+S2…S3997+S3998, S3999+S4000が順次出力増幅器16の方向に移動される。

【0058】次いで、時刻t=6においてゲート制御信号SG=「L」レベルのままで、クロック信号φ1, φ2=「L」レベル、φ3, φ4=「H」レベルが電荷転送素子部13に印加されると、転送ゲート電極T1, T4下において信号電荷S1+S2…S3997+S3998, S3999+S4000が順次出力増幅器16の方向に移動される。

【0059】次に、時刻t=7においてゲート制御信号SG=「L」レベルのままで、クロック信号φ1～φ3=「L」レベル、φ4=「H」レベルが電荷転送素子部13に印加されると、転送ゲート電極T1下において信号電荷S1+S2…S3997+S3998, S3999+S4000が順次出力増幅器16の方向に移動される。

【0060】その後、時刻t=8においてゲート制御信号SG=「L」レベルのままで、クロック信号φ2, φ3=「L」レベル、φ1, φ4=「H」レベルが電荷転送素子部13に印加されると、転送ゲート電極T1, T2下において信号電荷S1+S2…S3997+S3998, S3999+S4000が順次出力増幅器16の方向に移動される。

【0061】さらに、時刻t=9においてゲート制御信号SG=「L」レベルのままで、クロック信号φ2～φ4=「L」レベル、φ1=「H」レベルが電荷転送素子部13に印加されると、転送ゲート電極T2下において信号電荷S1+S2…S3997+S3998, S3999+S4000が順次出力増幅器16の方向に移動される。

11

【0062】これにより、制御ブロックB1に一齐に転送された信号電荷S3999+S4000が制御ブロックB2、B3へと順次転送される。次に、ステップP5で1ラインに係る画像の電荷転送が終了したか否かの確認動作をする。この際に、その転送が終了しない場合（NO）には、次期のゲート制御信号SGが「H」レベルになるまで電荷転送動作を継続する。また、その転送が終了した場合（YES）には、ステップP6に移行する。

【0063】すなわち、ステップP6では当該撮像装置の制御処理が終了したか否かの確認動作をする。この際に、その制御が終了しない場合（NO）には、次のラインの画像の電荷転送動作を継続する。また、その転送動作が終了した場合（YES）制御を終了する。

【0064】このようにして、本発明の第1の実施例に係る固体撮像装置の制御方法によれば、図4の制御フローチャートに示すように、ステップP2で解像度モードM2に基づいて4相の転送クロック信号Φ1～Φ4の発生処理をし、ステップP3で転送クロック信号Φ1～Φ4の供給制御処理をしている。

【0065】このため、ステップP4で、第1の制御方法、すなわち、解像度モードM2に基づいて、光電変換部11から転送された信号電荷S1、S2…S3999、S4000の中で隣接する二つの画素の加算転送処理をすることにより、例えば、8本/mmの高解像度を有する固体撮像装置において、それを4本/mmの低解像度で使用する要求があった場合に、これに十分対処することが可能となる。

【0066】これにより、解像度の変更要求に応じて光電変換部11の分割可変転送制御をすることができると、当該固体撮像装置の汎用性の向上を図ることが可能となる。

【0067】（2）第2の実施例の説明

図7は、本発明の第2の実施例に係る固体撮像装置の構成図である。図7において、第1の実施例と異なるのは、第2の実施例では電荷転送ゲート部12及び電荷転送素子部13が4000画素の光電変換部11に対して両側に設けられるものである。

【0068】すなわち、第1の電荷転送ゲート部12Aは電荷転送ゲート部12の他の実施例を構成するものであり、光電変換部11の偶数画素に係る信号電荷S2、S4…S3998、S4000をゲート制御信号SGに基づいて一齐に第1の電荷転送素子部13Aに転送制御するものである。

【0069】第2の電荷転送ゲート部12Bは電荷転送ゲート部12の他の実施例を構成するものであり、光電変換部11の奇数画素に係る信号電荷S1、S3…S3997、S3999をゲート制御信号SGに基づいて一齐に第2の電荷転送素子部13Bに転送制御するものである。

【0070】第1の電荷転送素子部13Aは電荷転送素子部13の他の実施例を構成するものであり、光電変換部

12

11の偶数画素に係る信号電荷S2、S4…S3998、S4000を4相のクロック信号Φ1～Φ4に基づいて、順次、電荷転送加算部13Cに移動するものである。

【0071】第2の電荷転送素子部13Bは電荷転送素子部13の他の実施例を構成するものであり、光電変換部11の奇数画素に係る信号電荷S1、S3…S3997、S3999を4相のクロック信号Φ1～Φ4に基づいて順次電荷転送加算部13Cに移動するものである。

【0072】電荷転送加算部13Cは、第1の電荷転送素子部13Aと第2の電荷転送素子部13Bとを接続する部分に設けられ、偶数画素に係る信号電荷S2、S4…S3998、S4000と奇数画素に係る信号電荷S1、S3…S3997、S3999とを加算処理するものである。

【0073】このようにして、本発明の第2の実施例に係る固体撮像装置によれば、図7に示すように第1、第2の電荷転送ゲート部12A、12B及び第1、第2の電荷転送素子部13A、13Bが4000画素の光電変換部11に対して両側に設けられる。

【0074】このため、転送クロック発生部14で発生された4相の転送クロック信号Φ1～Φ4に基づいて光電変換部11から両側に設けられた第1、第2の電荷転送素子部13A、13Bにおいて、奇数画素に係る信号電荷S1、S3…S3997、S3999と、その偶数画素に係る信号電荷S2、S4…S3998、S4000とを別々に電荷転送加算部13Cに順次移動し、該電荷転送加算部13Cにおいて、それ等を加算処理（第2の制御方法）することが可能となる。

【0075】これにより、第1の固体撮像装置と同様に、解像度の変更要求に応じて電荷転送素子部13の分割可変転送制御をすることが可能となり、多画素の光電変換部を少画素の光電変換部と等価に動作させることが可能となる。また、同様に、当該固体撮像装置の汎用性の向上を図ることが可能となる。

【0076】なお、本発明の実施例では、電荷転送素子部13にCCD素子を用いる場合について説明をしたが、バケトリレー素子（遅延素子）等のBBD（Bucket Brigade Device）を用いた場合であっても同様な効果が得られる。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の第1の固体撮像装置によれば光電変換部、電荷転送ゲート部、電荷転送素子部及び転送クロック発生部が具備され、該転送クロック発生部が解像度を設定する外部制御信号に基づいて2ⁿ相の転送クロック信号を発生している。

【0078】このため、2ⁿ相の転送クロック信号に基づいて光電変換部から転送された信号電荷の中で隣接する二以上の画素の加算転送をすることが可能となる。このことで、解像度の変更要求に応じて電荷転送素子部の分割可変転送制御をすることが可能となる。

【0079】また、本発明の第2の固体撮像装置によれ

13

ば、電荷転送ゲート部及び電荷転送素子部が n 画素の光電変換部に対して両側に設けられる。このため、転送クロック発生部で発生された 2^m 相の転送クロック信号に基づいて光電変換部の奇数画素に係る信号電荷と、その偶数画素に係る信号電荷とを加算転送をすることが可能となる。このことで、多画素の光電変換部を少画素の光電変換部と等価に動作させることが可能となる。

【0080】また、本発明の固体撮像装置の制御方法によれば解像度モードに基づいて 2^m 相の転送クロック信号の発生処理をし、併せて、該転送クロック信号の供給10 制御処理をしている。

【0081】このため、解像度モードに基づいて高解像度を有する固体撮像装置において、低解像度で使用する要求があった場合に、電荷転送素子部の分割可変転送制御をすることにより、これを等価的に機能させることが可能となる。

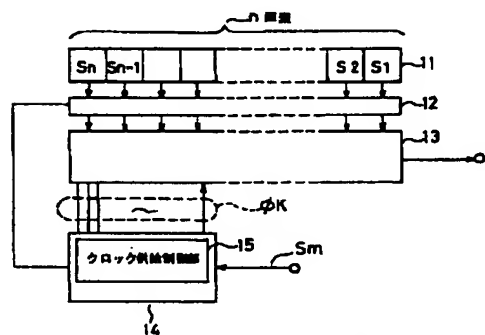
【0082】これにより、当該固体撮像装置の汎用性の向上、及びその生産コストの低減化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る固体撮像装置及びその制御方法の原理図（その1）である。

【図1】

本発明に係る固体撮像装置及びその制御方法の原理図（その1）



- | | |
|---------------|--|
| 11: 光電変換部 | Sm: 外部制御信号 |
| 12: 電荷転送ゲート部 | φK: 2^m 相の転送クロック信号
[$k=1, 2, \dots, K$] |
| 13: 電荷転送素子部 | S1~Sn: 信号電荷 |
| 14: 転送クロック発生部 | |

14

【図2】本発明に係る固体撮像装置及びその制御方法の原理図（その2）である。

【図3】本発明の第1の実施例に係る固体撮像装置の構成図である。

【図4】本発明の第1の実施例に係る固体撮像装置の制御フローチャートである。

【図5】本発明の第1の実施例に係る固体撮像装置の動作説明図（その1）である。

【図6】本発明の第1の実施例に係る固体撮像装置の動作説明図（その2）である。

【図7】本発明の第2の実施例に係る固体撮像装置の構成図である。

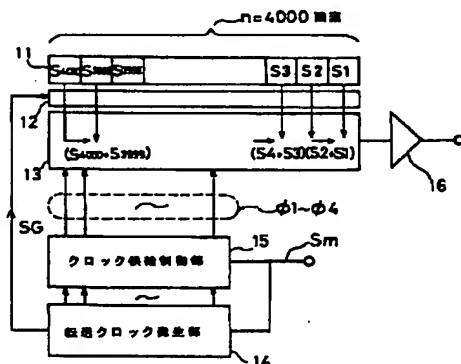
【図8】従来例に係る固体撮像装置の構成図である。

【符号の説明】

- 11…光電変換部、
12…電荷転送ゲート部、
13…電荷転送素子部、
14…転送クロック発生部、
15…クロック供給制御部、
Sm…外部制御信号、
φk…転送クロック信号、
S1~Sn…信号電荷。

【図3】

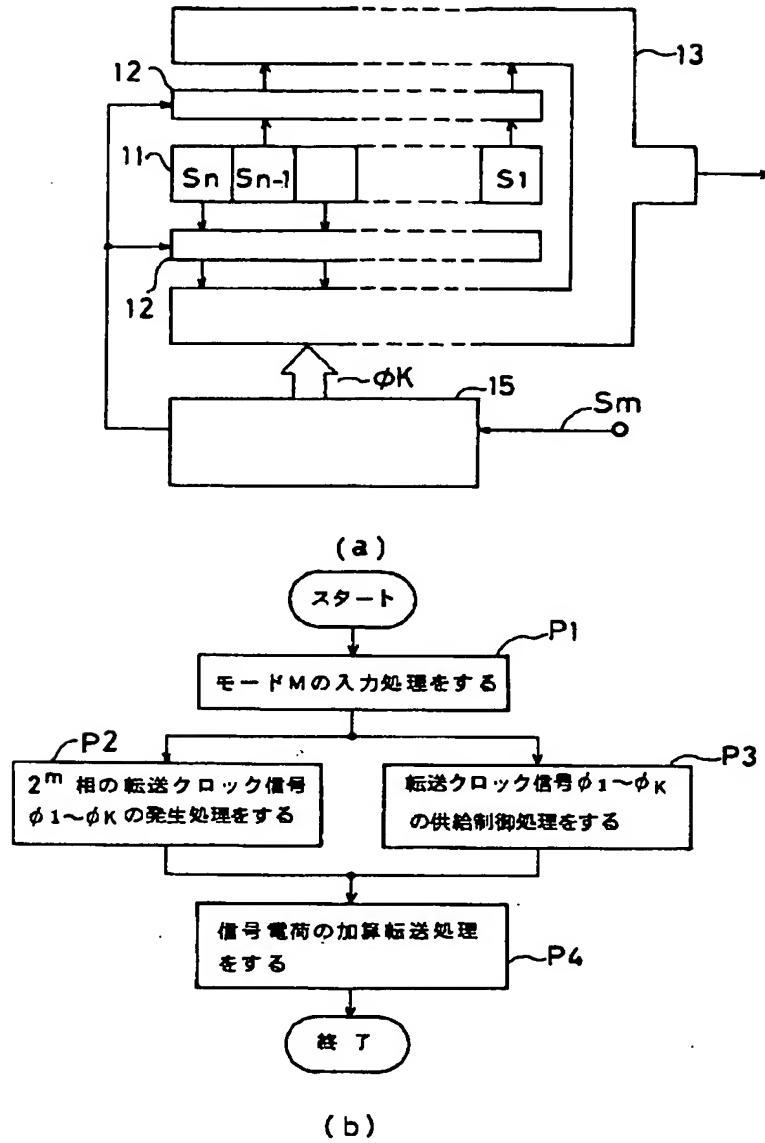
本発明の第1の実施例に係る固体撮像装置の構成図



- | | |
|--------------|--------------------|
| 11: 光電変換部 | φ1~φ4: 4相の転送クロック信号 |
| 12: 電荷転送ゲート部 | |
| 13: 電荷転送素子部 | Sm: 外部制御信号 |
| 16: 出力増幅器 | SG: ゲート制御信号 |

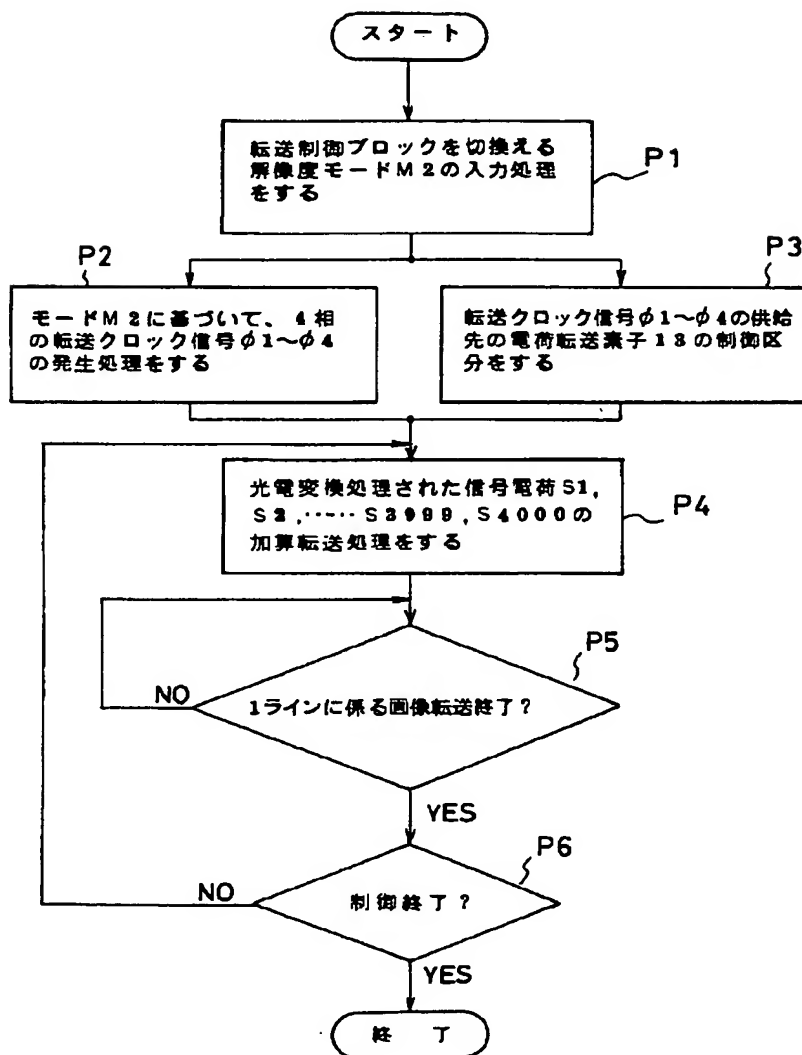
【図2】

本発明に係る固体撮像装置及びその制御方法の
原理図（その2）



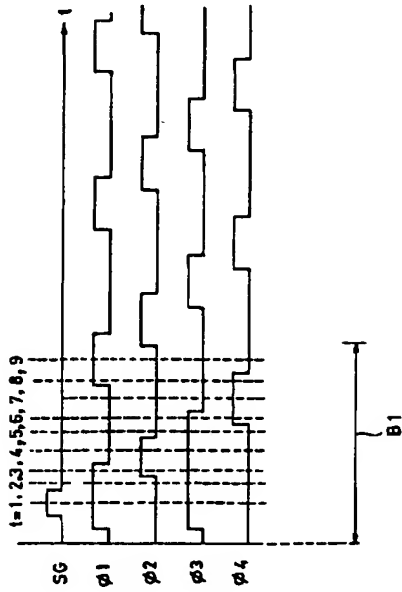
【図4】

本発明の第1の実施例に係る固体撮像装置の
制御フローチャート



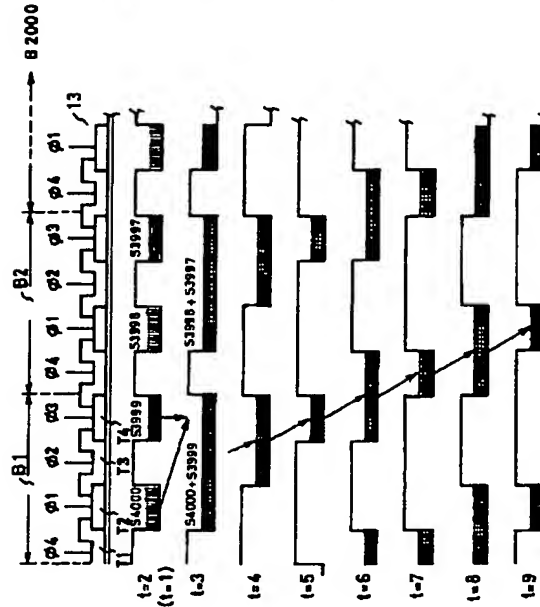
【図5】

本発明の第1の実施例に係る固体撮像装置の
動作説明図（その1）



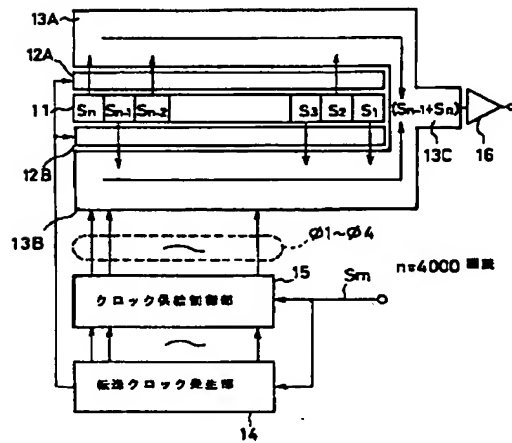
【図6】

本発明の第1の実施例に係る固体撮像装置の
動作説明図（その2）



【図7】

本発明の第2の実施例に係る固体撮像装置の構成図



12A, 12B: 第1, 第2の電荷転送ゲート部

13A, 13B: 第1, 第2の電荷転送素子部

13C: 電荷転送加算部

【図8】

従来例に係る固体撮像装置の構成図

